

**PENGARUH LAMA DAN KONSENTRASI EKSTRAK  
PIGMEN ANTOSIANIN KULIT BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI  
JARINGAN BATANG KACAPIRING (*Gardenia jasminoides*  
Ellis)**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Nazilatul Hidayah  
201510070311071**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

**PENGARUH LAMA DAN KONSENTRASI EKSTRAK  
PIGMEN ANTOSIANIN KULIT BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI  
JARINGAN BATANG KACAPIRING (*Gardenia jasminoides*  
Ellis)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang sebagai Salah Satu  
Prasyarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



**Oleh :  
Nazilatul Hidayah  
201510070311071**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH LAMA DAN KONSENTRASI EKSTRAKSI PIGMEN  
ANTOSIANIN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)  
SEBAGAI PEWARNA ALAMI JARINGAN BATANG KACAPIRING  
(*Gardenia jasminoides* Ellis)**

Oleh:

**NAZILATUL HIDAYAH**

**201510070311071**

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan di depan dewan penguji dan  
disetujui pada tanggal 4 Oktober 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dra. Sri Wahyuni, M.Kes

Dosen Pembimbing II



Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pendidikan Biologi  
Pada tanggal : 21 Oktober 2019

Mengesahkan :

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,



Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

Dewan Penguji :

1. Dra. Sri Wahyuni, M.Kes
2. Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes
3. Ahmad Fauzi, M.Pd
4. Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd

Tanda Tangan :

1.

2.

3.

4.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nazilatul Hidayah  
Tempat, tanggal lahir : Pasuruan, 07 November 1997  
NIM : 201510070311071  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Lama Dan Konsentrasi Ekstrak Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami Jaringan Batang Kacapiring (*Gardenia Jasminoides Ellis*)”** adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalty non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 05 Oktober 2019

yang menyatakan,



Nazilatul Hidayah

201510070311071

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (QS. Al-Baqarah : 216)*

*“Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah yang kedua.” (Buya Hamka)*

*“Kesuksesan tidak lahir dari segala kemudahan, maka untuk memperolehnya dibutuhkan usaha, do’a dan ridho kedua orang tua” (Nazilatul Hidayah)*

### ***Karya ini saya persembahkan kepada:***

*Kedua orang tua saya yang sudah memberikan segala dukungan, kasih sayang serta do’a sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada adik saya tercinta dan keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan do’a yang selalu mengiringi setiap langkah dan perjuangan saya. Untuk orang terkasih, teman-teman tersayang dan orang-orang yang menyayangi saya, terimakasih atas dukungan, motivasi dan semangat yang tak henti-hentinya diberikan kepada saya. Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan.*



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama dan Konsentrasi Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Jaringan Batang Kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis)”. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada teladan kita Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., selaku Ketua Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang
2. Ibu Dr. Iin Hindun, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM
3. Bapak Husamah, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM
4. Ibu Dra. Sri Wahyuni, M.Kes., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini
5. Ibu Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah
7. Ayahanda Ahmad Chozin selaku ayah kandung, terimakasih atas segala dukungan baik dalam bentuk materil maupun spiritual dan tak henti-hentinya memberi motivasi untuk tidak pantang menyerah dan bersabar serta selalu bertawakkal kepada Allah SWT. Kami anak-anakmu adalah alasan terbesar tanganmu menjadi kasar dan kulitmu menghitam, semoga anakmu bisa membanggakanmu.
8. Ibunda Darni selaku ibu kandung yang telah memberikan segala kasih sayang, pengorbanan, do'a, ridha dan motivasi yang tiada batasnya demi kesuksesanku, sungguh anakmu ini takkan pernah bisa membalas semua yang pernah engkau berikan. Semoga Allah SWT memberikan sebaik-baiknya balasan atas segalanya.

9. Adik Risalatul Chozin yang selama ini memberikan semangat dan menjadi pendengar yang baik.
10. Budi Prawiro Utomo partner terbaik saya dari awal penyusunan skripsi hingga akhir dengan segala dukungan, motivasi dan do'a yang dipanjatkan untuk kelancaran dan kemudahan saya dalam menyelesaikan skripsi.
11. Sahabat Rina, Hendrik, Fitri, Setiya, Harum, Evita sahabat tercinta yang selalu ada buat saya baik dalam keadaan suka maupun duka.
12. Fibri, Anas, Aziza dan Tiara yang telah membantu dalam proses penelitian.
13. Teman-teman seperjuangan Biologi kelas B angkatan 2015 atas motivasi dan kebersamaannya selama empat tahun.
14. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih sebesar-besarnya atas bantuan, dukungan serta do'anya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 15 Oktober 2019  
Penulis,

**Nazilatul Hidayah**



## ABSTRAK

Hidayah, Nazilatul. 2019. *Pengaruh Lama dan Konsentrasi Ekstrak Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) sebagai Pewarna Alami Jaringan Batang Kacapiring (Gardenia jasminoides)*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing:(I) Dra. Sri Wahyuni, M.Kes, (II) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes.

---

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) berpotensi sebagai salah satu sumber antosianin yang dapat berfungsi sebagai pewarna alami dan dapat dimanfaatkan tetapi belum optimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi antosianin dapat stabil ketika proses perendaman dan konsentrasi pelarutnya sesuai. Tujuannya untuk menganalisis pengaruh variasi lama perendaman dan konsentrasi ekstrak kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap kualitas preparat *section* batang kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis). Jenis penelitian eksperimen sesungguhnya (*The Eksperiment Research*). Metode terbagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan meliputi membuat ekstrak kulit *Hylocereus polyrhizus*, maserasi (1x24 jam dan 2x24 jam), pengenceran ekstrak (70%, 80% dan 90%) dan pembuatan preparat *section* menggunakan batang *Gardenia jasminoides* Ellis. 28 sampel preparat *section* batang *Gardenia jasminoides* Ellis dengan 7 kelompok perlakuan. Kualitas preparat (kejelasan bagian organ tumbuhan dan kontrasan warna). Teknik analisis data menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney. Hasil menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi lama perendaman dan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah sebagai pewarna alami terhadap kualitas preparat *section* batang *Gardenia jasminoides* Ellis. Preparat yang memiliki pengaruh terbaik terhadap kualitas ditujukan pada lama perendaman 2x24 jam dan konsentrasi 90% yang memiliki rerata skor penilaian sebesar 4,10 dengan nilai probabilitas  $< 0,05$  sehingga memiliki beda nyata dengan tanpa pewarnaan.

**Kata Kunci:** Kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*), preparat *section*, kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis), ekstrak, kualitas.

## ABSTRACT

Hidayah, Nazilatul. 2019. *The Effect of Various Length of Maceration and Concentrations of Anthocyanin Pigment from Dragon Fruit Rind (Hylocereus polyrhizus) Extract as Natural Dyes on the Quality of Section Preparations for the Gardenia Flower (Gardenia jasminoides) Stem*. Thesis. Malang: Biology Education, FKIP, University of Muhammadiyah Malang. Advisors: (I) Dra. Sri Wahyuni, M.Kes, (II) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes.

---

The Dragon Fruit Rind (*Hylocereus polyrhizus*) have potency to anthocyanin source as natural dyes and can be utilized but not optimally. Several factors effect stability anthocyanin is length of maceration and concentrations using suitable solvent. The purpose to analyze the effect of various length of maceration and concentrations of anthocyanin pigment from rind *Hylocereus polyrhizus* extract as natural dyes on the quality of section preparations for the gardenia flower (*Gardenia jasminoides* Ellis) stem. The type of research used is the real experiment (*The Experiment Research*). There are several stages method, namely the preparation stage, the implementation includes, making rind *Hylocereus polyrhizus* extract, length of maceration to the extract (1x24 hours and 2x24 hours), dilution of the extract (70%, 80% dan 90%), and making *section* preparations using the *Gardenia jasminoides* Ellis stem. 28 samples of *Gardenia jasminoides* Ellis stem *section* preparations with 6 treatment groups. Preparations are assessed based on quality which includes clarity of the preparation and contrast of color. The data analysis techniques used were Kruskal-Wallis and Mann-Whitney. The results showed that there was an effect of various length of maceration and concentrations of anthocyanin pigment from rind *Hylocereus polyrhizus* extract as natural dyes on the quality of section preparations for the *Gardenia jasminoides* Ellis stem. Preparations that have the best influence on quality are shown at 2x24 hours length of maceration with 90% rind *Hylocereus polyrhizus* extract concentration which has an average score of 4.20 with a probability value of  $< 0.05$  so that it has real difference from without coloring.

**Keyword:** *Dragon fruit rind (Hylocereus polyrhizus), section preparations, gardenia flower (Gardenia jasminoides Ellis) stem, extract, quality.*

## DAFTAR ISI

<b>COVER.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	6
1.3    Tujuan Penelitian.....	6
1.4    Manfaat Penelitian.....	6
1.5    Batasan Penelitian .....	8
1.6    Definisi Istilah .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1    Kajian Teori.....	10
2.1.1    Buah Naga ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) .....	10
2.1.2    Zat Warna .....	12
2.1.3    Ekstraksi .....	16
2.1.4    Pewarnaan Preparat .....	17
2.1.5    Jaringan Tumbuhan .....	19
2.1.6    Kaca Piring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) .....	26
2.1.7    Bahan Ajar.....	28
2.2    Kerangka Konseptual .....	29
2.3    Hipotesis Penelitian .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1    Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	31

3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.3	Populasi, Teknik Sampling dan Sampel.....	31
3.4	Variabel dan Definisi Operasional .....	33
3.4.1	Variabel Penelitian .....	33
3.4.2	Definisi Operasional .....	33
3.5	Rancangan Percobaan.....	34
3.6	Prosedur Penelitian.....	35
3.6.1	Tahap Persiapan Penelitian .....	35
3.6.2	Aktivitas Penelitian .....	36
3.7	Metode Pengumpulan Data .....	40
3.7.1	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.7.2	Instrumen Penelitian .....	40
3.8	Teknik Analisis Data .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>46</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	46
4.2	Pembahasan .....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>61</b>
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran .....	61
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>63</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xiv</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Antosianin yang dominan pada tumbuhan.....	15
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Factorial Design (Kombinasi) .....	34
Tabel 3.2 Penilaian hasil kejelasan preparat dan kekontrasan warna pada preparat section batang tumbuhan kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) dengan pewarnaan ekstrak kulit buah naga merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ).....	41
Tabel 3.3 Penilaian hasil kejelasan preparat dan kekontrasan warna pada preparat section batang tumbuhan kacapiring ( <i>gardenia jasminoides</i> Ellis) tanpa pewarnaan.....	42
Tabel 3.4 Indikator kejelasan preparat dan kekontrasan warna .....	42
Tabel 4.1 Hasil rerata skor penilaian terhadap kualitas preparat section kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) .....	48
Tabel 4.2 total rerata skor penilaian terhadap kualitas prearat section kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) .....	49
Tabel 4.3 Uji nonparametrik lama perendaman terhadap kualitas preparat section kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis).....	51
Tabel 4.4 Uji nonparametrik konsentrasi terhadap kualitas preparat section kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis).....	51
Tabel 4.5 Uji statistik Mann-Whitney lama perendaman terhadap kualitas preparat kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis).....	52
Tabel 4.6 Uji statistik analisis Mann-Whitney konsentrasi terhadap kualitas preparat kacapiring ( <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis) .....	52
Tabel 4.7 Rangkuman hasil uji lanjut Mann-Whitney (lama perendaman) .....	53
Tabel 4.8 Rangkuman hasil uji Mann-whitney (konsentrasi) .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur sianidin-glikosida .....	13
Gambar 2.2 Jaringan Tumbuhan.....	20
Gambar 4.1 Preparat section dengan teknik pewarnaan ekstrak kulit <i>Hylocereus</i> <i>polyrhizus</i> .....	47



## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, K., Sumaryati, E., & Su'i, M. (2017). Studi pembuatan permen jelly dengan variasi konsentrasi sari kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dan ekstrak angkak. *Ilmu-Ilmu Pertanian "Agrika,"* 11(2), 206–220. Retrieved from [publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/agrika/article/download/](http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/agrika/article/download/)
- Ahmad, S. N. N., Budiono, J. D., & Pratiwi, R. (2013). Pengembangan media preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif dari filtrat daun pacar (*Lawsonia inermis*). *Bioeduedu*, 2(1), 56–58. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/242188-none-.pdf>
- Anam, C. (2016). *Studi pemanfaatan potensi pigmen kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) sebagai pewarna alami preparat section tumbuhan sirsak (Annona muricata) dikembangkan sebagai bahan ajar biologi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/33341>
- Apriani, I. (2016). Pengembangan media belajar : angkak beras merah dan teh (*Camellia sinensis*) sebagai pewarna alternatif preparat. *Jurnal Bioilmi*, 2(1), 59–65. Retrieved from [jurnal.radenfatah.ac.id](http://jurnal.radenfatah.ac.id)
- Ardina, R., & Rosalinda, S. (2018). Morfologi eosinofil pada apusan darah tepi menggunakan pewarnaan giemsa, wright dan kombinasi wright-giemsa. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 5–12. Retrieved from [journal.umpalangkaraya.ac.id](http://journal.umpalangkaraya.ac.id)
- Bagus, I. D. A., & Widnyana, K. (2008). *Identifikasi komponen pembentuk gel (kpg) dan potensi antioksidan daun kacapiring (Gardenia jasminoides Ellis)*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream>
- Beck, charles B. (2010). *An introduction to plant structure and development*. New York: Cambridge University Press. Retrieved from <https://books.google.co.id/books>
- Chintya, N., & Utami, B. (2017). Ekstraksi tannin dari daun sirsak (*Annona muricata L.*) sebagai pewarna alami tekstil. *Journal Cis-Trans (JC-T)*, 1(1), 22–29. Retrieved from <https://www.google.com/search?safe=strict&sxsrf=acybgnqbhrt0sa>
- Dewi, A. R., Purwanti, E., & Nurwidodo. (2017). Kualitas preparat section organ tanaman srikaya (*Annona squamosa*) dengan pewarna alami filtrat daun jati muda (*Tectona grandis*) (pp. 95–105). Malang. Retrieved from [research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/download](http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/download)
- Ekawati, P., Rostiati, & Syahraeni. (2015). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga



- Sebagai Pewarna Alami Pada Susu Kedelai Dan Santan. *Jurnal Agrotekbis*, 3(2), 198–205. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/241291-aplikasi-ekstrak-kulit>
- Evaardinna, Yulianti, I., & masturi. (2016). Ekstraksi Kulit Buah Naga ( Dragon Fruit ) Sebagai Zat Pewarna Alami Pada Kain Batik. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXX HFI Jateng Dan DIY Pascasarjana UNNES*. retrieved from <http://www.hfi-diyjateng.or.id/sites/default/files/1/full>
- Fahn, A. (1991). *Anatomi tumbuhan edisi ketiga*. Yogyakarta: Gadjah mada university press.
- Farida, Irawan, C., & Hilmansyah, H. (2017). Pembuatan jelly menggunakan daun kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.) untuk menambah variasi kuliner kota Balikpapan. *Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 2(1), 51–58. Retrieved from <http://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jsh/article/download>
- Fatmawati, A. S. (2017). *Pembuatan jelly dengan menggunakan sari daun bunga kacapiring (Gardenia Augusta Merr)*. Politeknik Negeri Balikpapan. Retrieved from <https://fdokumen.com/download/pembuatan-jelly>
- Haerudin, A., Pujilestari, T., & Atika, V. (2017). Pengaruh jenis pelarut terhadap hasil ekstraksi rumput laut *Gracilaria* sp. sebagai zat warna alam pada kain batik katun dan sutera. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 34(2), 83–92. Retrieved from <http://ejournal.kemenperin.go.id/dkb/article/view/3301>
- Hambali, M., Mayasari, F., & Noermansyah, F. (2014). Ekstraksi antosianin dari ubi jalar variasi konsentrasi solven dan lama waktu ekstraksi. *Teknik Kimia*, 20(2), 25–35. Retrieved from [jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/download/171/170](http://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/download/171/170)
- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015). Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik ekstrak antosianin daun jati serta uji stabilitasnya dalam es krim (pp. 301–308). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from [http://biology.umm.ac.id/files/file/301-308\\_yessi\\_hermawati.pdf](http://biology.umm.ac.id/files/file/301-308_yessi_hermawati.pdf)
- Hutapea, E. R. F., Olivia, S. L., & Rondang, T. (2014). Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan pelarut metanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(3), 34–40. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/viewfile/7314/3171>
- Indasari, I. N., Budiono, D., & Wisanti. (2013). Wenter sebagai pewarna alternatif dalam pewarnaan media preparat jaringan batang dan akar tumbuhan pleteka (*Ruellia* sp.) dan beluntas (*Pluchea indica*). *Bioedu*, 2(1), 35–39. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/242077-none>
- Ingrath, W., Nugroho, W. A., & Yulianingsih, R. (2015). Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*)

- Sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(3), 1–8. Retrieved from <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/viewfile/182/171>
- Izzati, M. (2010). *Kualitas preparat mitosis Allium cepa menggunakan pewarna ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut akuades dan asam sitrat 10%*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/54647/11/naskah publikasi.pdf>
- Jiwintarum, Y., Rohmi, & Prayuda, I. dewa putu martha. (2016). Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami untuk pewarnaan bakteri. *Jurnal Kesehatan Prima*, 10(2), 1726–1734. Retrieved from <http://poltekkes-mataram.ac.id/wp-content/uploads/2016/12/7.-yunan-1.pdf>
- Khoirunnisa'. (2014). *Pengembangan media tiga dimensi jaringan penyusun batang tumbuhan dikotil sebagai bahan ajar biologi kelas viii smp/mts*. UIN Sunan Kalijaga. Retrieved from [http://digilib.uin-suka.ac.id/15179/1/08680021\\_bab-i\\_iv-atau-v\\_daftar-pustaka.pdf](http://digilib.uin-suka.ac.id/15179/1/08680021_bab-i_iv-atau-v_daftar-pustaka.pdf)
- Kwartiningsih, E., K, A. P., & Triana, D. L. (2016). Ekstraksi dan uji stabilitas antosianin dari kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*.
- Kwartiningsih, E., Setyawardhani, D. A., Wiyatno, A., & Triyono, A. (2009). Zat pewarna alami tekstil dari kulit buah manggis. *Ekulibrium*, 8(1), 41–47. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/12345616.pdf>
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., & Setyati, W. A. (2018). Jenis pelarut metanol dan n-heksana terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Gelidium* sp. dari pantai Drini Gunungkidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9–16. Retrieved from <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt/article/download/2236/1466%>
- Lestario, L. (2017). *Antosianin sifat kimia, perannya dalam kesehatan dan prospeknya sebagai pewarna makanan*. Yogyakarta: UGM Press. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=RfxUDwAAQBAJ&printsec=frontc>
- Maharani, B. C., Lindriati, T., & Diniyah, N. (2016). Pengaruh variasi waktu blanching dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik dan aktivitas ekstrak pigmen ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1), 60–67. <https://doi.org/10.24198/jp2.2016.vol1.1.10>
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik warna dan aktivitas antioksidan antosianin ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(2), 176–184. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.176>

- Mishra, S. R. (2009). *Understanding plant anatomy*. (A. Road, Ed.). New Delhi India: Discovery Publishing House PVT.LTD. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?id=zaqaqjgip\\_yc&printsec=frontco](https://books.google.co.id/books?id=zaqaqjgip_yc&printsec=frontco)
- Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 216–225. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/50320/29934>
- Nugraha, D. A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1), 27–34. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article>
- Nurwanti, M., Budiono, J. D., & P, R. P. (2013). Pemanfaatan filtrat daun muda jati sebagai bahan pewarna alternatif dalam pembuatan preparat jaringan tumbuhan. *Bioedu*, 2(1), 73–76. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/242278-pemanfaatan-filtrat->
- Oktiarni, D., Ratnawati, D., & Anggraini, D. Z. (2012). Pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna dan pengawet alami mie basah. *Jurnal Gradien*, 8(2), 819–824. Retrieved from <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/gradien/article/view>
- Parasetia, D. E., Ritaningsih, Purwanto, P. D. I., & Dea. (2012). Pengambilan zat warna alami dari kayu nangka. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 502–507. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publication>
- Perwitasari, A. D., Sulhadi, Darsono, T., Purwaningtyas, S. A., & Putri, C. A. (2017). Ekstrak kulit buah naga sebagai alternatif zat pewarna alami pada lipstik. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (pp. 131–136). Jakarta. <https://doi.org/doi.org/10.21009/03.SNF2017.02.MPS.21>
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Review : Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/cakra/article/view/46629/28101>
- Pujilestari, T. (2015). Review : Sumber dan pemanfaatan zat warna alam untuk keperluan industri. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 32(2), 93–106. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/61575-id->
- Rianto, M. B., Suwandi, & Sulistiyono, A. (2016). Pengaruh panjang stek dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit buah naga. *Plumula*, 5(2), 113–124. Retrieved from [ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/plumula/article](http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/plumula/article)
- Rizqi, H. D., & Purnomo, A. S. P. (2014). Biodegradasi pewarna metilen biru oleh *Daedalea dickinsii*. *Jurnal Seni Dan Sains*, 2(1), 1–6. Retrieved from <http://digilib.its.ac.id/public/its-paper-41180-1410100065-paper.pdf>

- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2018). Pengaruh model pembelajaran langsung berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46–55. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications>
- Samadi, B. (2013). *Untung berlipat dari budi daya buah naga secara organik*. (S. Suyantoro, Ed.). Yogyakarta: Lily Publisher.
- Santoni, A., Darwis, D., & Syahri, S. (2013). Isolasi antosianin dari buah pucuk merah (*Syzygium campanulatum* korth.) serta pengujian antioksidan dan aplikasi sebagai pewarna alami. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 1–10.
- Santoso, A. F., & Kiki, F. (2017). Pengaruh ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kualitas sosis ayam : tinjauan pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4), 92–96. Retrieved from <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/568/415%0A%0A>
- Santoso, wahyu eka arief, & Estiasih, T. (2014). Jurnal review : Kopigmentasi ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas* var . Ayamurasaki) dengan kopigmen naseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 121–127. Retrieved from <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/84/101%0A%0A>
- Saputra, S. H., Sampepana, E., & Susanty, A. (2017). Pengaruh rasio buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan sukrosa serta lama waktu osmosis terhadap sifat kimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 11(2), 123–130. <https://doi.org/10.26578/jrti.v11i2.3464>
- Savitri, I., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). Pengaruh jenis pelarut pada metode maserasi terhadap karakteristik ekstrak *Sargassum polycystum*. *Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 93–101. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jtip/article/download>
- Silaban, B., Tarigan, G., & Siagian, P. (2014). Aplikasi Mann-Whitney untuk menentukan ada tidaknya perbedaan indek prestasi mahasiswa yang berasal dari kota Medan dengan luar kota Medan. *Saintia Matematika*, 2(2), 173–187. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/221482-aplikasi-mann>
- Simanjuntak, L., & Sinaga, C. (2014). Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 25–29. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/view>
- Soerodikoesoemo, W., & Santoso, S. W. (1987). *Anatomi tumbuhan*. Jakarta: Karunika Jakarta.

- Sudarmi, S., Subagyo, P., Susanti, A., & Wahyuningsih, A. S. (2015). Ekstraksi kulit buah naga sebagai pewarna alami (pp. 1–5). Yogyakarta. Retrieved from <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article>.
- Tjitrosoepomo, G. (1986). *Morfologi tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah mada university press.
- Wahyuni, S. (2013). *Pemanfaatan filtrat daun jati muda (Tectona grandis) sebagai bahan pewarna alternatif pembuatan preparat maserasi batang cincau rambut (Cyclea barbata)*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/26726/2/jiptummpg-gdl>
- Wahyuni, S. (2015). Identifikasi preparat gosok tulang (Bone) berdasarkan teknik pewarnaan. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015, tema: “Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Biologi 2015, yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global”* (pp. 657–666). Malang. Retrieved from [http://biology.umm.ac.id/files/file/657-666 Sri Wahyuni.pdf](http://biology.umm.ac.id/files/file/657-666%20Sri%20Wahyuni.pdf)
- Wangi, F. P. K. (2014). *Kualitas pembuatan preparat gosok dengan pewarna alami pigmen kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) sebagai sumber belajar biologi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/25528/>